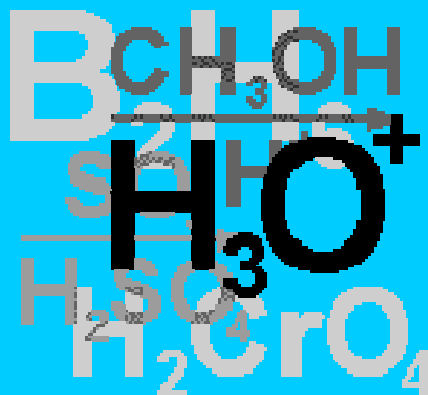


ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

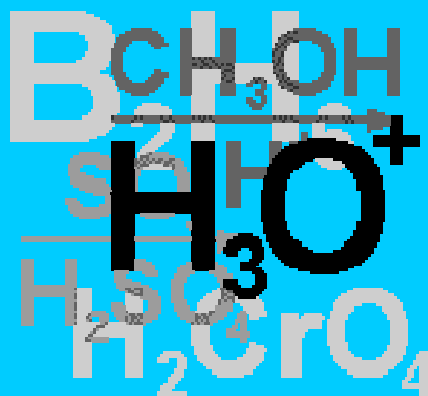


Διδάσκων : ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ

Διάλεξη 3η

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ



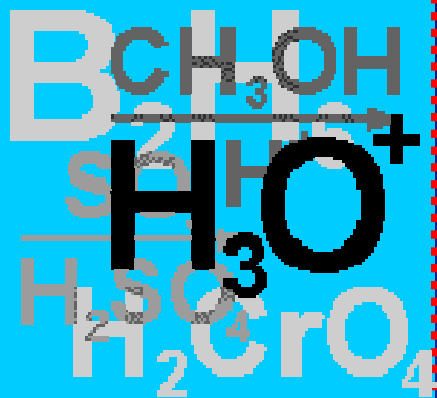
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



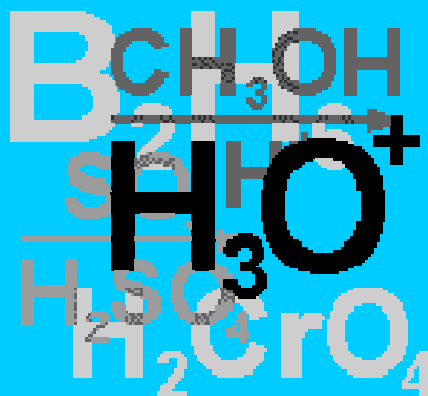
ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ

Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ;

Είναι : Ο κλάδος της Χημείας που ασχολείται με τη μελέτη της **ταχύτητας των αντιδράσεων** και με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα.

Ακόμη μελετά...

το μηχανισμό των αντιδράσεων, δηλαδή τα ενδιάμεσα στάδια (στοιχειώδεις αντιδράσεις) που ακολουθεί μια αντίδραση όταν τα αντιδρώντα μετατρέπονται σε προϊόντα.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Ο ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

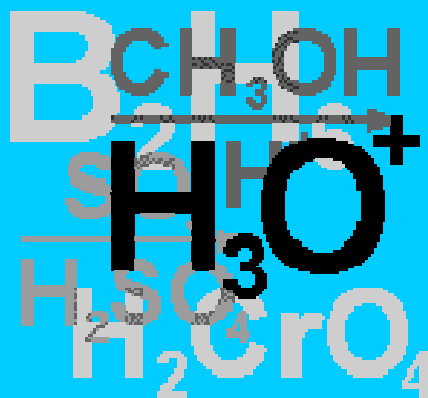
Εμπορικό ενδιαφέρον...

π.χ. για το βιομήχανο που παράγει NH_3 με την μέθοδο Haber : $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

ενδιαφέρει τότε θα έλθει σε κατάσταση ισορροπίας (απόδοση σε αμμωνία) και πως μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα της αντίδρασης

Βιοχημικό ενδιαφέρον... (Σημασία για το Γεωπόνο)

π.χ. ο εντοπισμός μίας αντίδρασης που γίνεται σε ζωντανά κύτταρα (*in vivo*) και ο βιοχημικός θέλει να την επαναλάβει στο εργαστήριο (*in vitro*) – Ενζυματικές αντιδράσεις (εμπλέκονται τα ένζυμα που επιδρούν στην ταχύτητα)



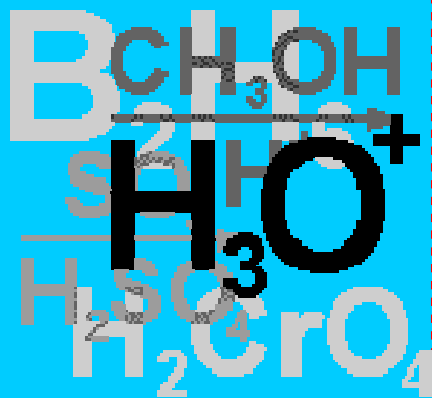
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ;;

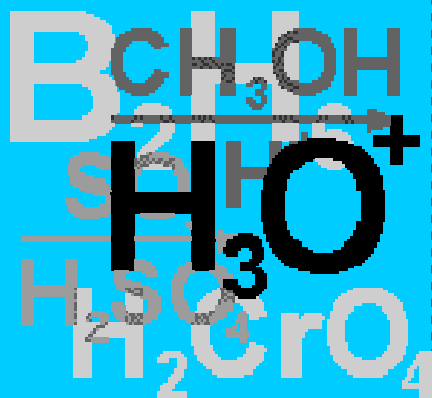
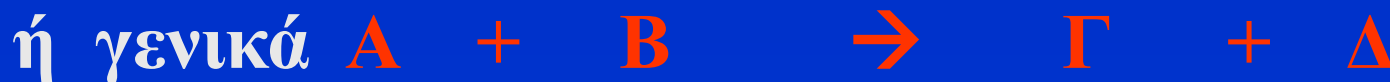
Χημική Αντίδραση (Χ. Α.) ...

είναι τα χημικά φαινόμενα που αφορούν κάθε ενεργειακή μεταβολή κατά την οποία, από ορισμένα αρχικά σώματα (ουσίες),

τα αντιδρώντα,

σχηματίζονται νέα σώματα,

με διαφορετική χημική σύσταση. **τα προϊόντα,** ...



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

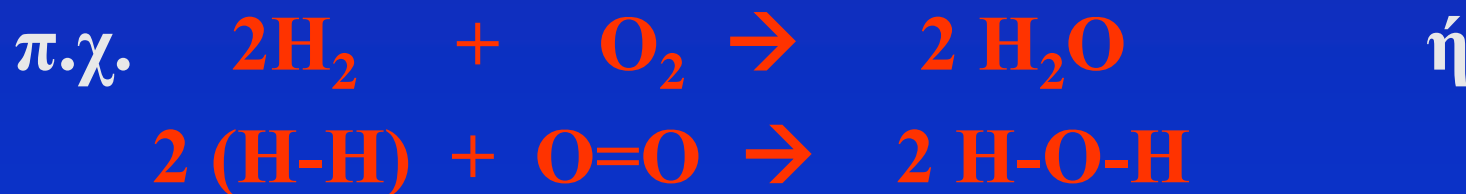
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



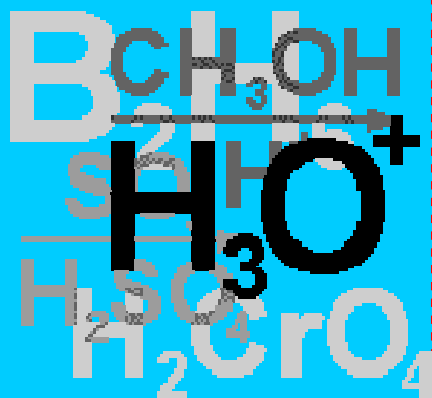
ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ;;

Για να γίνει μια Χημική Αντίδραση ...

τα δομικά σωματίδια που αντιδρούν (άτομα, μόρια, ιόντα), θα πρέπει να **συγκρουστούν κατάλληλα**, ώστε να διασπαστούν οι αρχικοί (παλιοί) δεσμοί και να γίνει ανακατανομή των e, δηλαδή και των ατόμων ή ομάδων ατόμων (ριζών) και έτσι να δημιουργηθούν νέα σωματίδια (**Θεωρία Συγκρούσεων**)



Μια διαδικασία που απαιτεί ενέργεια

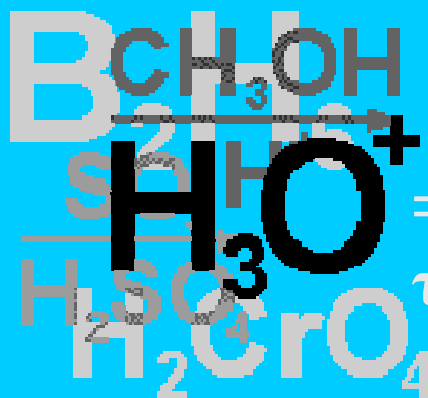


ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΑΠΟ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ;;



⇒ Από πηγές έξω από το χημικό σύστημα, από το περιβάλλον, συνήθως υπό μορφή θερμότητας

⇒ Αποτελεσματικές συγκρούσεις όμως μόνο **μία** στις 1000, πρέπει το σύστημα να προσλάβει ενέργεια, **για να αρχίσουν τα μόρια να αντιδρούν ...**

⇒ **ΤΟΤΕ** το σύστημα βρίσκεται σε μια **μεταβατική κατάσταση (transition state)**

⇒ Η ελάχιστη ποσότητα ενέργειας που χρειάζεται να προσλάβει το χημικό μας σύστημα, δηλαδή τα δομικά σωματίδια που πρόκειται να αντιδράσουν, ώστε να βρεθεί στην μεταβατική κατάσταση, ονομάζεται ...

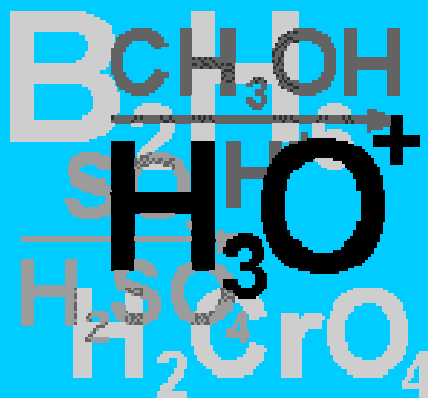
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΕΩΣ E_a (activation energy)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

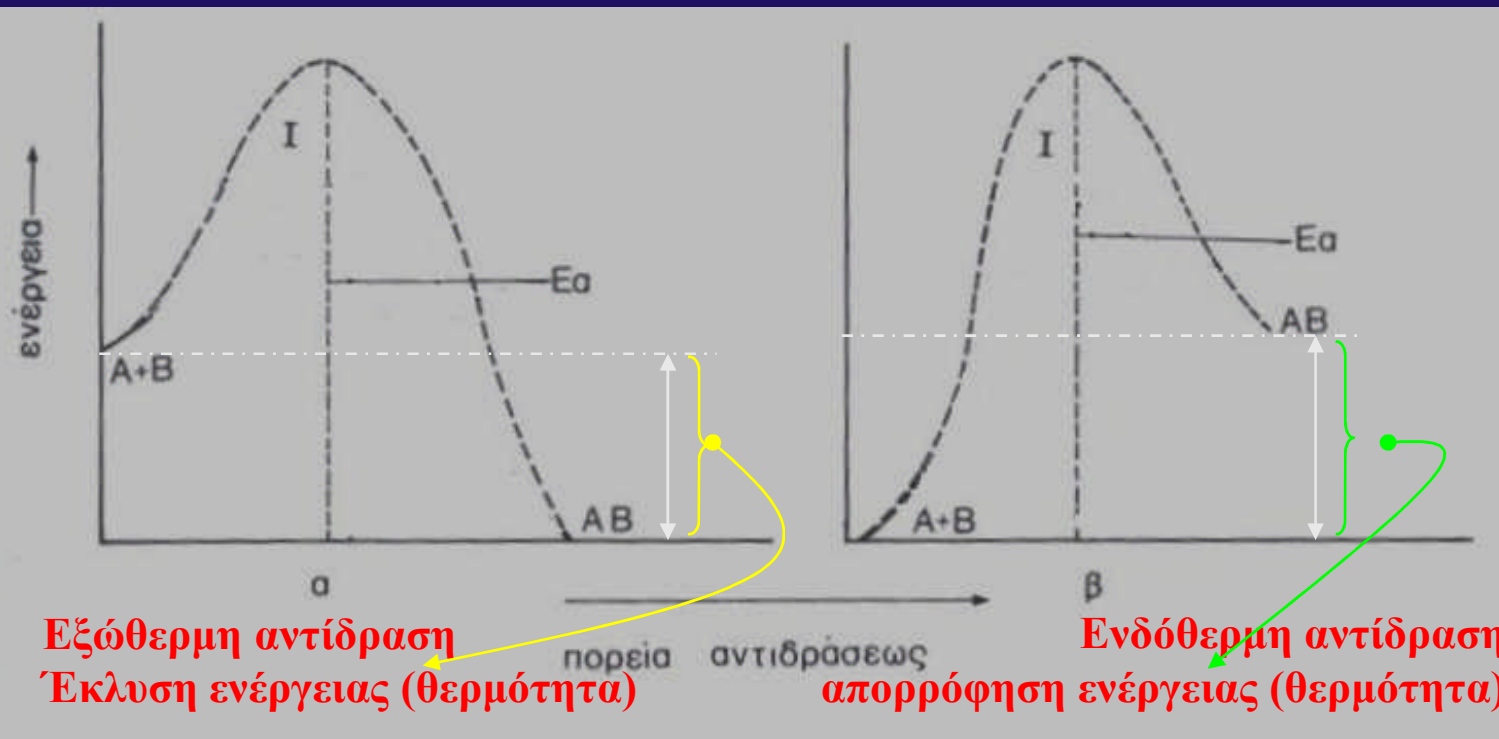


ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΕΩΣ E_a



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Μεταξύ των αντιδρώντων συστατικών (A, B) και των προϊόντων (AB) παρεμβάλλεται ένα πόσο ενέργειας που ονομάζεται ...

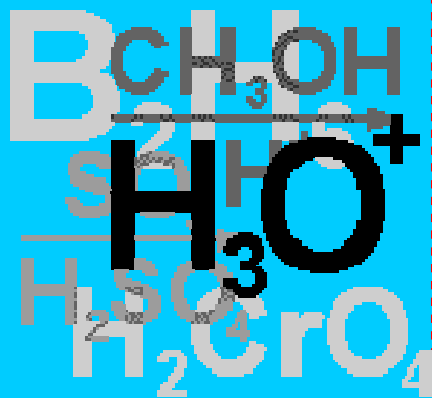
«ενεργειακό φράγμα» ή «ενεργειακό όρος» ...

που θα πρέπει να υπερπηδηθεί για να γίνει η X. Α.

Η E_a => άμεση σχέση με την ενέργεια των δεσμών ✂

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ

Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ. Α.

Ως Ταχύτητα Χημικής Αντίδρασης : ...

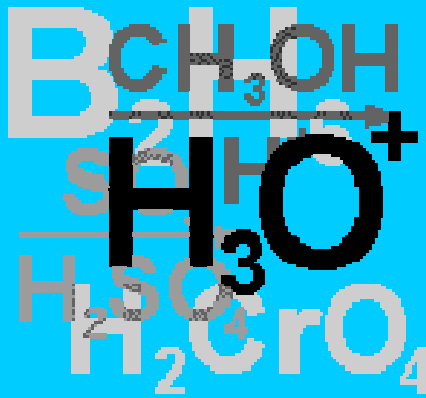
Η μεταβολή της συγκέντρωσης ενός από τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα της αντίδρασης στη μονάδα του χρόνου.

$$U = \Delta C / \Delta t \dots$$

Εκφράζει το ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης ενός από τα προϊόντα ή τα αντιδρώντα.

π.χ. $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ ΤΟΤΕ \Rightarrow Μέση U

$$U = - \frac{\Delta C_A}{\Delta t} = - \frac{\Delta C_B}{\Delta t} = \frac{\Delta C_\Gamma}{\Delta t} = \frac{\Delta C_\Delta}{\Delta t}$$



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ

Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ. Α.

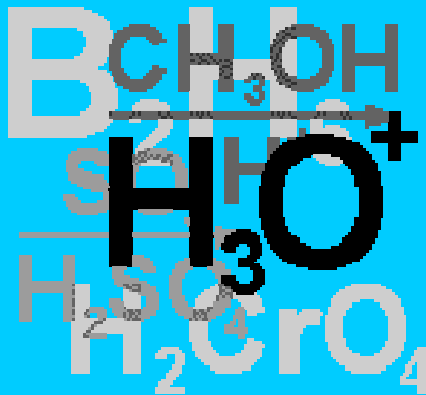
Γιατί Μέση Ταχύτητα Χημικής Αντίδρασης ; ...

Γιατί η ταχύτητα μιας Χ.Α. δεν είναι σταθερή σε όλη τη διάρκεια της Χ.Α., γιατί με την πάροδο του χρόνου, ελαττώνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων ενώ αυξάνονται των προϊόντων και ανάλογα μεταβάλλεται και η ταχύτητα της Χ.Α..

ΤΟΤΕ => Μέση \bar{U} π.χ. για τη Χ.Α.



Θα αφορά την ταχύτητα για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα Δt



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ

Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ. Α.

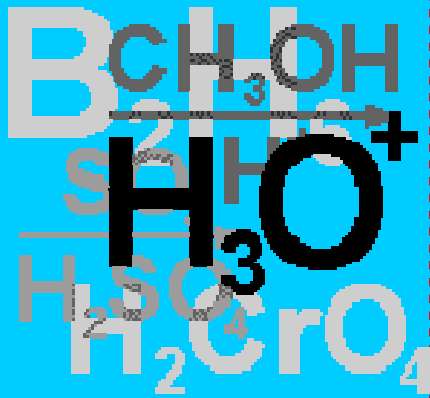
ΕΝΩ Στιγμαία Ταχύτητα Χημικής Αντίδρασης...

Όταν ορίζεται η ταχύτητα μιας Χ.Α. σε μια δεδομένη χρονική στιγμή t , όταν ο χρόνος για τη δεδομένη στιγμή τείνει στο 0 ($\Delta T \rightarrow 0$)

$$U = \pm \frac{d[C_x]}{dt}$$



$$U = \pm \frac{d[C_x]}{dt} = k \cdot [A]^\alpha \cdot [B]^\beta \cdot [\Gamma]^\gamma \dots$$

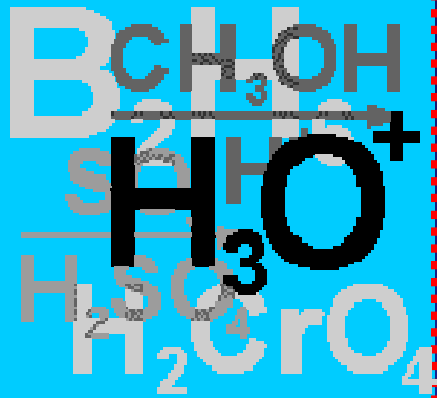


ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ



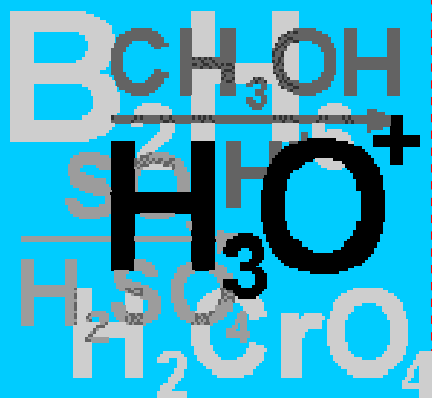
$$U = \pm \frac{d[C_x]}{dt} = k \cdot [A]^\alpha \cdot [B]^\beta \cdot [\Gamma]^\gamma \dots \quad (1)$$

(1) \rightarrow ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

k σταθερά $\sim (T)$ χαρακτηριστική κάθε Χ.Α.
Συνήθως οι εκθέτες α, β, γ , κλπ συμπίπτουν με τους συντελεστές μιας Χ.Α..

Το άθροισμα $\alpha + \beta + \gamma + \dots = \psi$ είναι η **Τάξη** μιας Χ.Α.
Έχουμε Χ.Α. μηδενικής, πρώτης, δευτέρας, κ.ο.κ. τάξης

Οι τιμές των εκθετών βρίσκονται πειραματικά \implies
Δεν μπορούμε μέσω στοιχειομετρίας να βρούμε την τάξη της αντίδρασης



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ



Εάν $\psi=1$ τότε η Χ.Α. είναι **πρώτης τάξης** και

$$U = \frac{d[X]}{dt} = k \cdot [X]$$

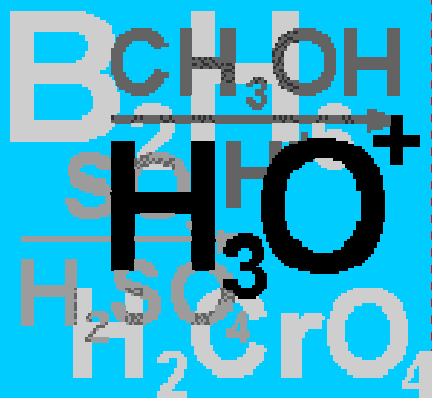
Εάν $\psi=2$ τότε η Χ.Α. είναι **δεύτερης τάξης** και

$$U = \frac{d[X]}{dt} = k \cdot [A]^2 \quad \text{ή} \quad U = \frac{d[X]}{dt} = k \cdot [A] \cdot [B]$$

Όμως εάν $\psi=0$ τότε η Χ.Α. είναι **μηδενικής τάξης** και

$$U = \frac{d[X]}{dt} = k \quad \text{Φωτοχημικές αντιδράσεις (φωτοσύνθεση; ;)}$$

Η ύπαρξη των διαφορετικών τάξεων Χ.Α. οφείλονται στο γεγονός ότι μια Χ.Α. δεν είναι απλή αλλά γίνεται σε περισσότερα στάδια και το βραδύτερο στάδιο καθορίζει την U της Χ.Α.

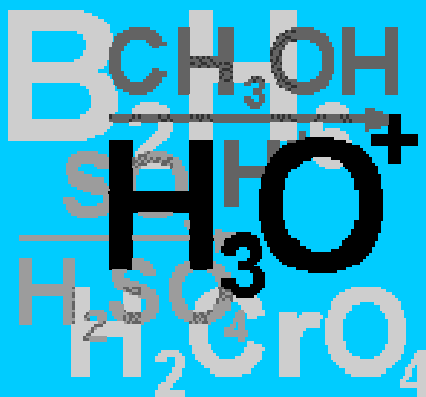


ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ II: ΠΩΣ Η [C] ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



◆ Νόμος Δράσεως των Μαζών (Guldberg και Waage, 1863)

Γενική Περίπτωση Χ.Α. :



Νόμος της U της Χ.Α.

$$U = k[A]^m [B]^n$$

ΔΡΩΣΕΣ ή ΕΝΕΡΓΕΣ ΜΑΖΕΣ: $[A]^m$ και $[B]^n$

των A και B αντίστοιχα.

Το άθροισμα (m+n) ονομάζεται **Τάξη της Χ.Α.**

π.χ. $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ $U = k[A].[B]$ Δεύτερης τάξης

$2A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ $U = k[A]^2.[B]$ Τρίτης τάξης κ.ο.κ.

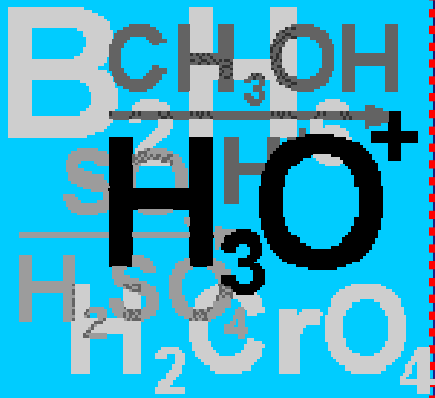
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Στην πράξη κατά τη μέτρηση της U παρατηρούνται αποκλίσεις σε πολλές περιπτώσεις...ΓΙΑΤΙ... Οι αντιδράσεις πραγματοποιούνται... σε ενδιάμεσα στάδια = Στοιχειώδεις αντιδράσεις και η βραδύτερη καθορίζει το Νόμο για τη συνολική αντίδραση.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

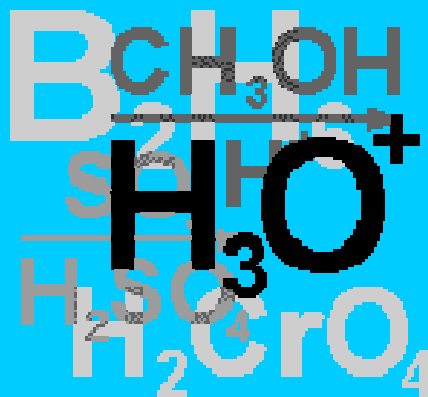


Η απόδοση μιας Χ.Α. εξαρτάται από :

- ♦ Την φύση των αντιδρώντων ουσιών
- ♦ Συγκέντρωση των αντιδρώντων ουσιών
- ♦ Ακτινοβολία
- ♦ Θερμοκρασία
- ♦ Επιφάνεια επαφής - Πίεση (μόνο για τα αέρια)
- ♦ Παρουσία καταλυτών

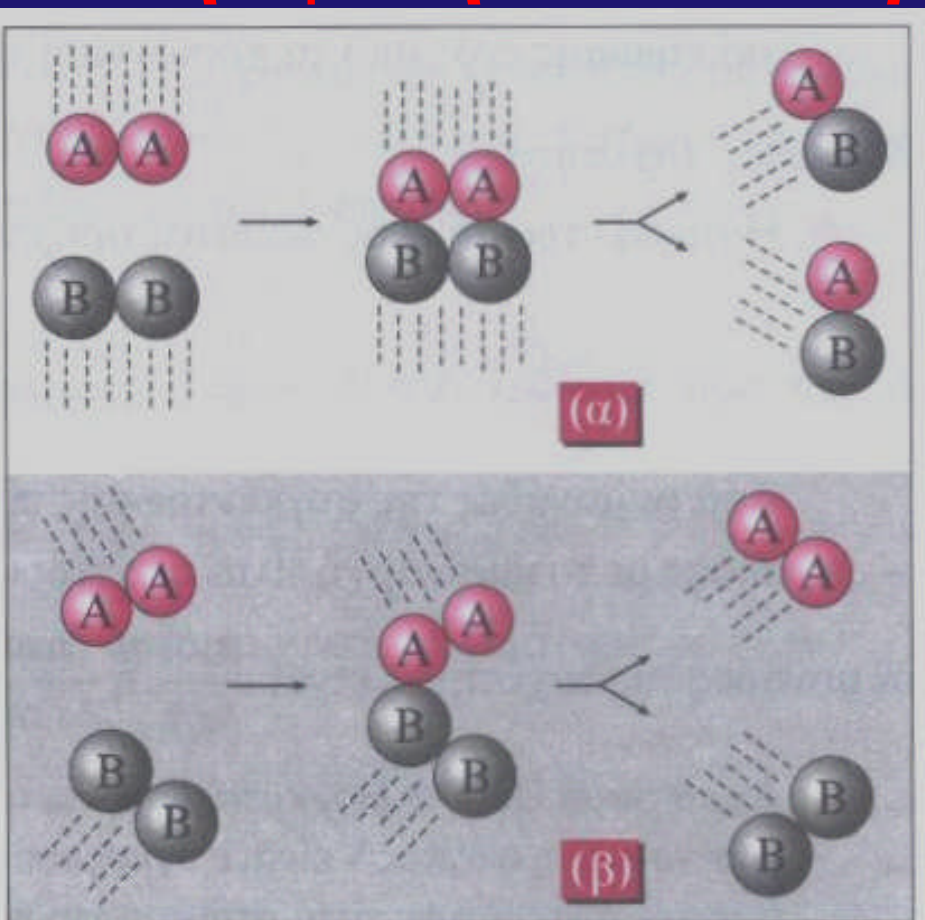
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.

- ♦ Την φύση των αντιδρώντων ουσιών



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

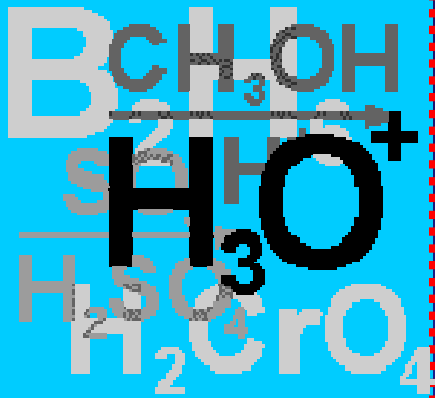
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Συγκρούσεις σωματιδίων με διαφορετικό προσανατολισμό: α) αποτελεσματική σύγκρουση, β) μη αποτελεσματική σύγκρουση.

Ο κατάλληλος προσανατολισμός των συγκρούσεων σχετίζεται με την γεωμετρία των μορίων που αντιδρούν

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

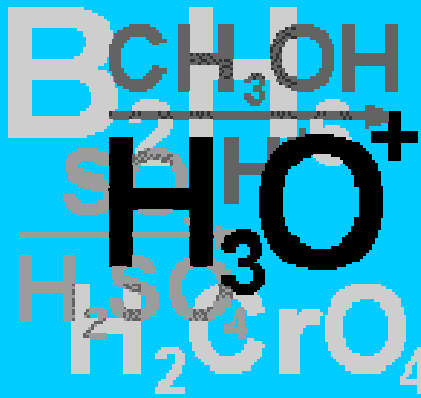
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Η απόδοση μιας Χ.Α. εξαρτάται από :

- ♦ Την φύση των αντιδρώντων ουσιών
- ♦ Συγκέντρωση των αντιδρώντων ουσιών
- ♦ Ακτινοβολία
- ♦ Θερμοκρασία
- ♦ Επιφάνεια επαφής - Πίεση (μόνο για τα αέρια)
- ♦ Παρουσία καταλυτών

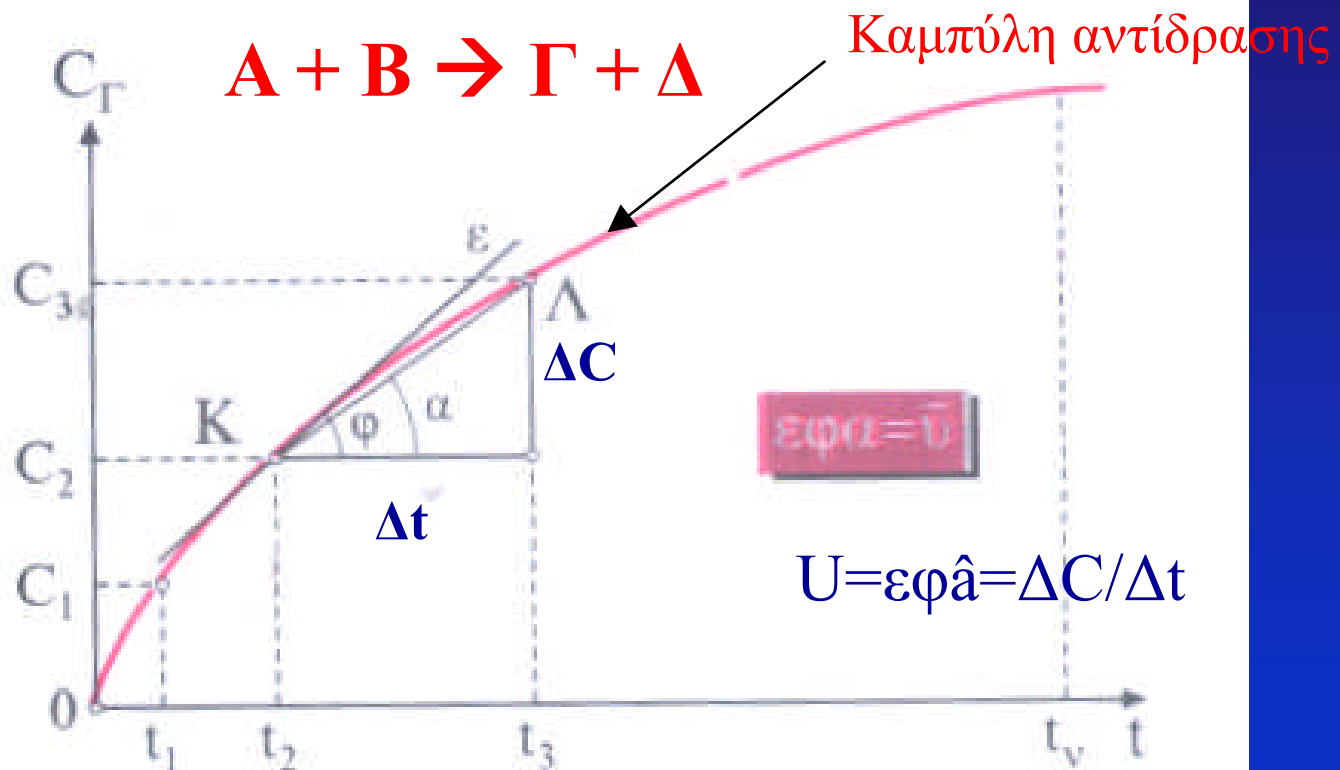
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



- ◆ Συγκέντρωση των αντιδρώντων ουσιών (1/2)

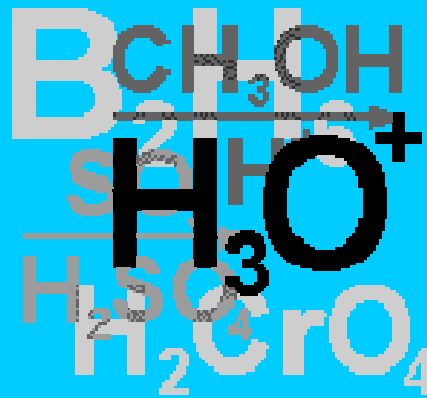
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Μεταβολή της συγκέντρωσης του προϊόντος Γ σε συνάρτηση με τον χρόνο. Τι συμβαίνει στη U στο χρόνο t_v

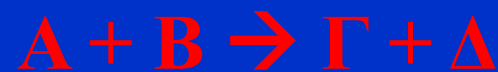
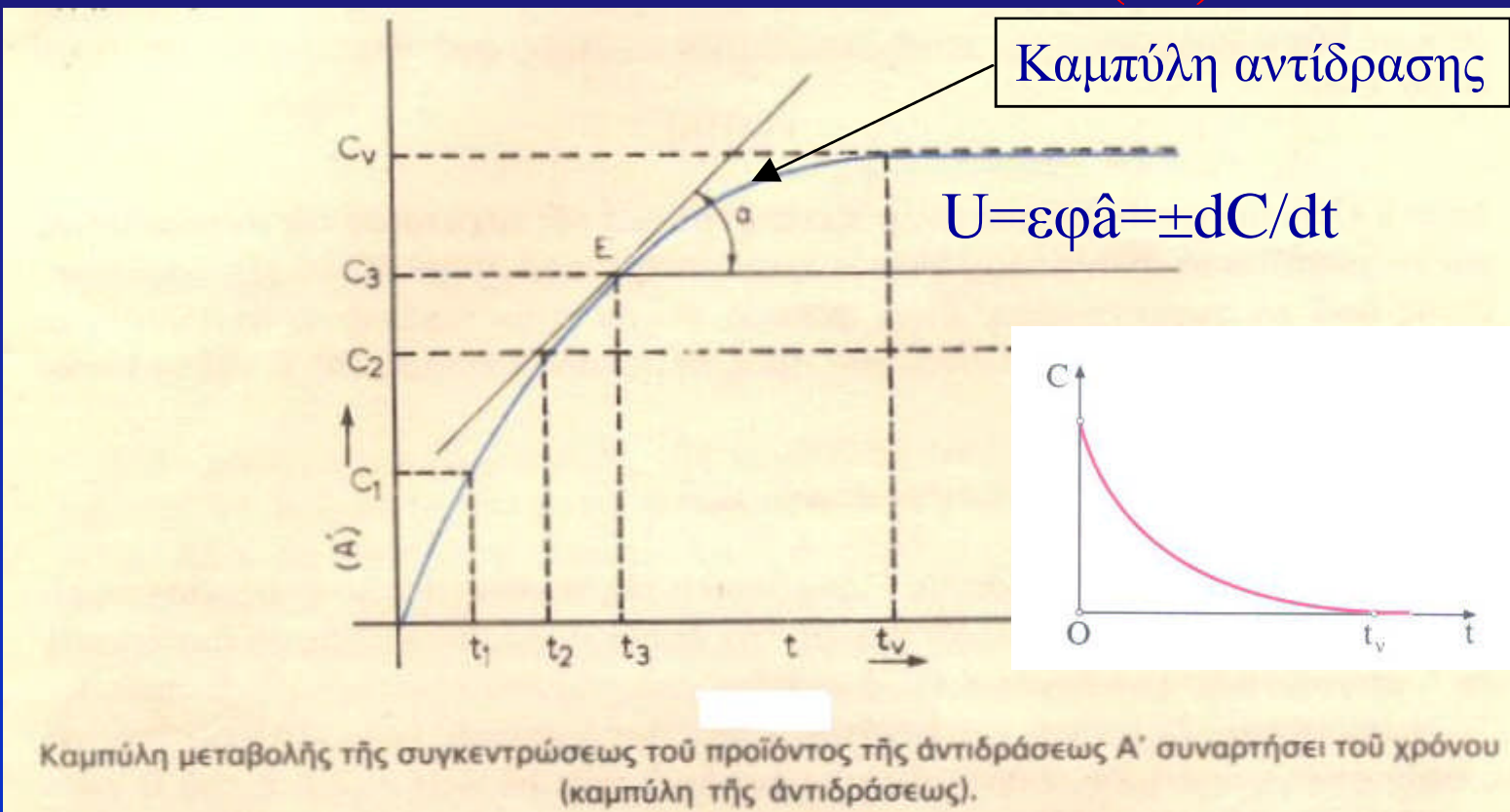
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



- ◆ Συγκέντρωση των αντιδρώντων ουσιών (2/2)

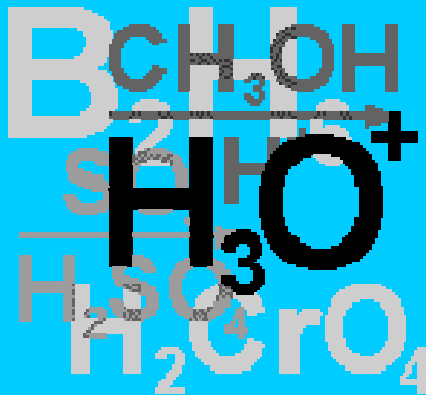
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Τι συμβαίνει στη U στο χρόνο t_v

ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ I: ΠΩΣ ΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



- ♦ Συνήθως με φυσικές μεθόδους, οι οποίες πλεονεκτούν της χημικής μεθόδου

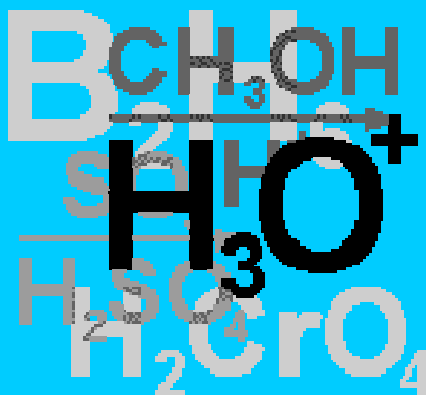
Οι φυσικές μέθοδοι στηρίζονται στη τιμή της φυσικής ιδιότητας (Φ.Ι.) που εξαρτάται από τη συγκέντρωση των αντιδρώντων και των προϊόντων της Χ.Α.

•Π.χ. Πυκνότητα, Ηλεκτρική αγωγιμότητα, pH, Απορρόφηση φωτός, Δείκτης διάθλασης, κλπ.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ: Επιτρέπουν συνεχή μέτρηση της συγκεκριμένης Φ.Ι., χωρίς μεταβολή του αντιδρώντος συστήματος, και την καταγραφή με ειδικά όργανα.

Οι χημικές μέθοδοι στηρίζονται στη ποσοτική μέτρηση ενός εκ των αντιδρώντων ή των προϊόντων της Χ.Α., από τα οποία μικρή ποσότητα λαμβάνεται σε ορισμένα t.

ΠΑΡΕΝΘΕΣΗ II: ΠΩΣ Η [C] ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



♦ Νόμος Δράσεως των Μαζών (Guldberg και Waage, 1863)

Η U μιας Χ.Α. είναι ανάλογη προς το γινόμενο του οποίου παράγοντες είναι οι μάζες των αντιδρώντων σωμάτων.

ΔΡΩΣΑ ή ΕΝΕΡΓΟΣ ΜΑΖΑ: Η μοριακή συγκέντρωση του σώματος (moles/l) υψωμένη σε δύναμη ίση με τον αριθμό των διακεκριμένων μορίων του σώματος που συμμετέχουν στη Χ.Α.



$$U = k[A].[B]$$

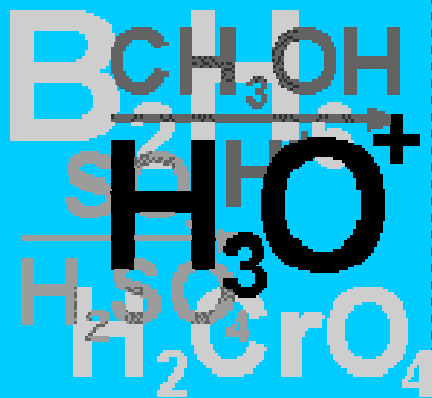
k = Σταθερά της U της Χ.Α. (όλοι οι παράγοντες της Χ.Α. εκτός της [C])

ΕΝΩ



$$U = k[A].[A].[B] = k[A]^2.[B]$$

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

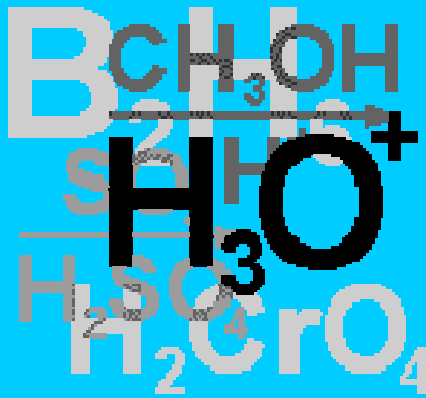
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

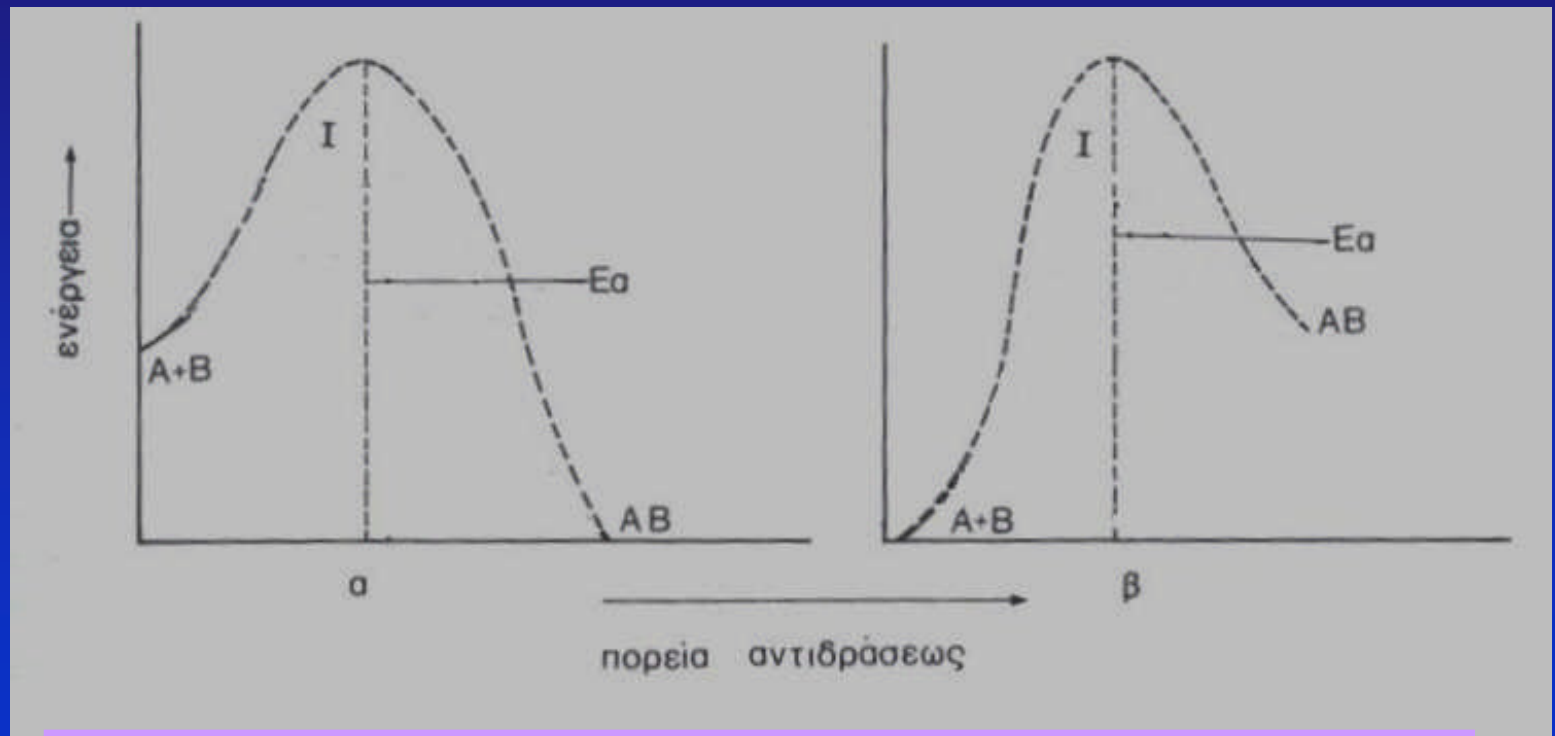
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.

- ◆ Ακτινοβολία
- ◆ Θερμοκρασία



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



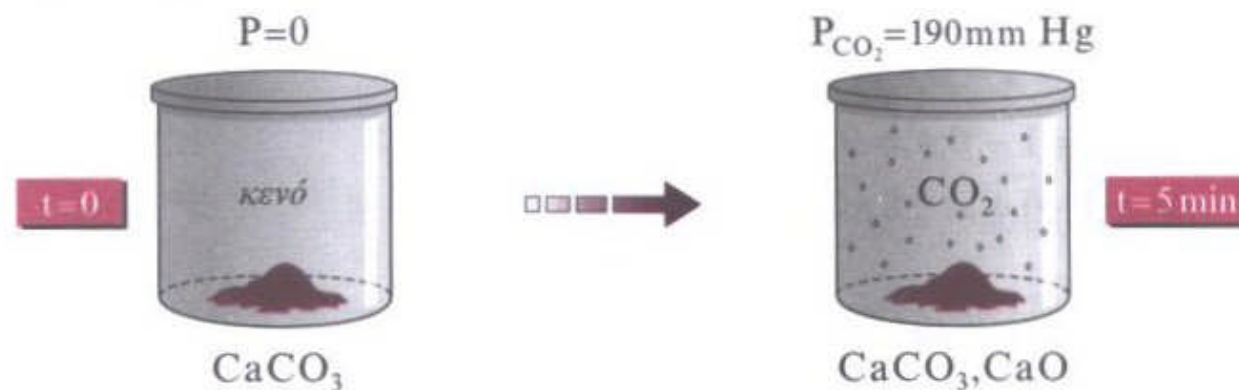
Για αυτό με την αύξηση της T έχουμε Ανάπτυξη των Φυτών, Πολλαπλασιασμό εντόμων και όλων των έμβιων όντων, κ.ο.κ.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.

- ◆ **Επιφάνεια επαφής - Πίεση (μόνο για τα αέρια)**

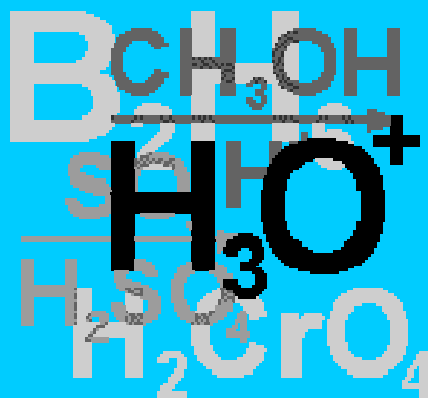


ΑΣΚΕΙΤΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ



Έστω ότι, όταν $t_1 = 5\text{min}$, έχουν παραχθεί $n_1\text{mol CO}_2$. Από την καταστατική εξίσωση των αερίων έχουμε:

$$P_1V = n_1RT \quad \text{ή} \quad P_1 = C_1RT \quad \text{ή} \quad C_1 = \frac{P_1}{RT}$$



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

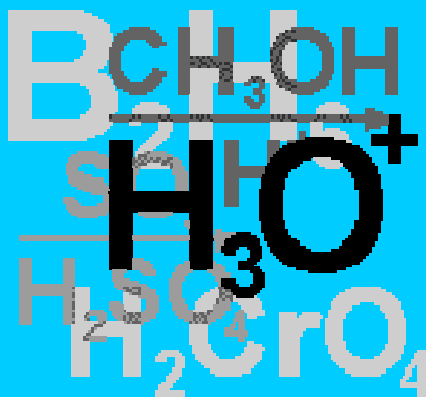
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.

♦ Παρουσία καταλυτών

Καταλύτες είναι τα σώματα εκείνα που με την παρουσία τους σε απειροελάχιστες συνήθως ποσότητες επηρεάζουν την U ορισμένων αντιδράσεων, μετέχοντας σε αυτήν, ενώ παραμένουν αμετάβλητα ως προς τη χημική τους σύσταση όσο και τη μάζα τους. (**ΚΑΤΑΛΥΣΗ**)



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

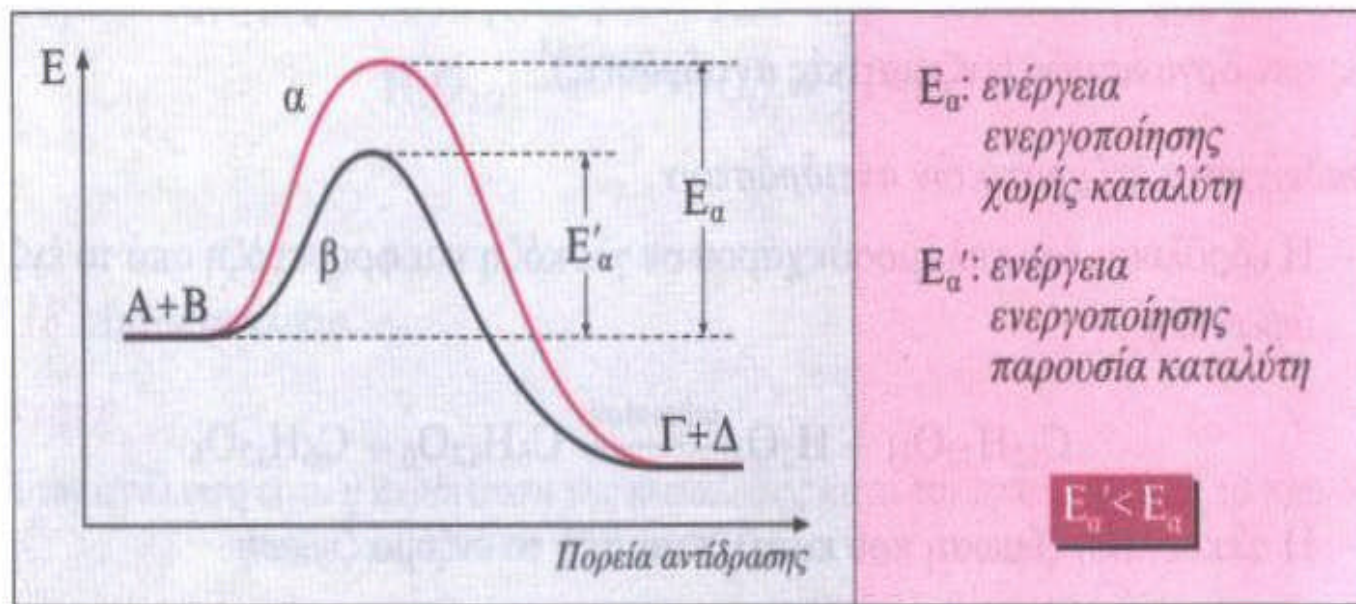
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.

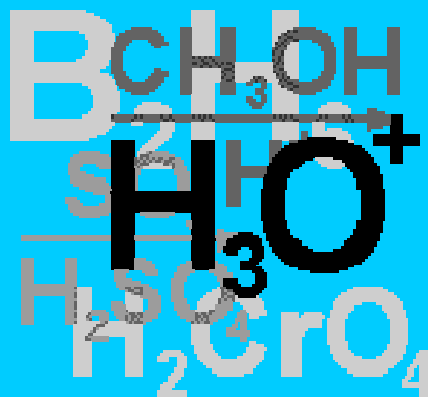
♦ Παρουσία καταλυτών – Πως επιδρούν...

- ♦ Ο καταλύτης ελαττώνει το ενεργειακό φράγμα και δημιουργεί ένα ευκολότερο «μονοπάτι», ώστε τα αντιδρώντα να μετατραπούν σε προϊόντα.



Ενεργειακό διάγραμμα για την αντίδραση $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$:

- χωρίς καταλύτη,
- παρουσία καταλύτη.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

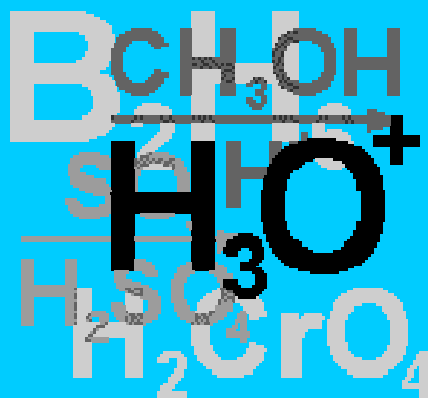


ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.

♦ Παρουσία καταλυτών – Είδη καταλυτικών Αντιδράσεων...

Είδη καταλυτικών αντιδράσεων.

- Θετική κατάλυση* : Ο καταλύτης αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης.
- Αρνητική κατάλυση* : Ο καταλύτης ελαττώνει την ταχύτητα της αντίδρασης.
- Ομογενής κατάλυση* : Ο καταλύτης και το καταλυόμενο σύστημα βρίσκονται στην ίδια φάση.
- Ετερογενής κατάλυση* : Ο καταλύτης και το καταλυόμενο σύστημα βρίσκονται σε διαφορετικές φάσεις.
- Αυτοκατάλυση* : Ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης είναι και καταλύτης της.
- Ενζυματική κατάλυση* : Ο καταλύτης είναι κάποιο ένζυμο (βιοχημικός καταλύτης).



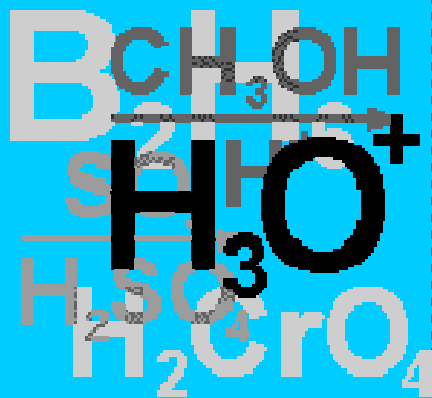
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ

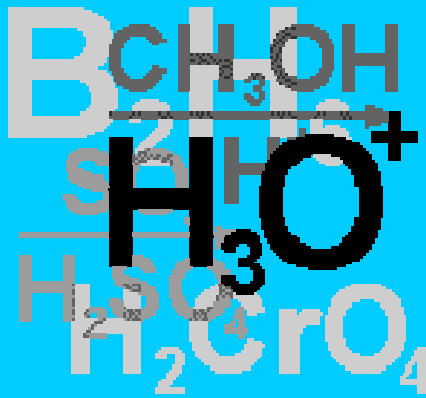


ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ Χ.Α.



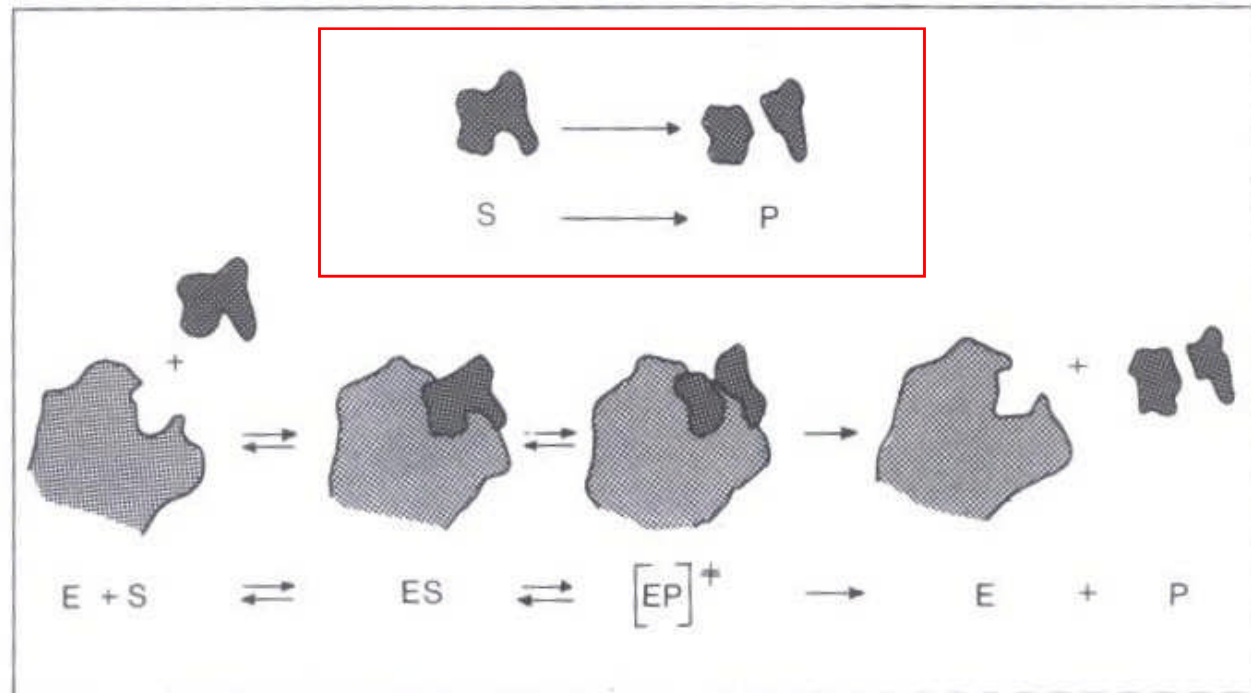
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



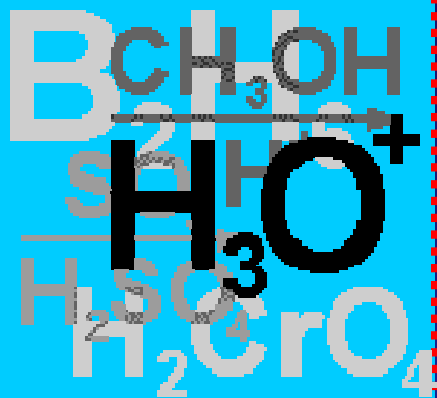
Είδη καταλυτικών Αντιδράσεων ... Ένζυμα

επάνω μέρος του σχήματος απεικονίζεται η μετατροπή του υποστρώματος (S) στα προϊόντα (P). Δηλαδή πρόκειται για την ίδια αντίδραση της ενζυματικής διασπάσεως χωρίς την παρουσία ενζύμου. Φυσικά, η αντίδραση χωρίς το ένζυμο είναι πάρα πολύ βραδεία, σχεδόν ανύπαρκτη. Στο κάτω μέρος του σχήματος απεικονίζεται η ίδια αντίδραση με τη διαφορά ότι η διάσπαση του υποστρώματος γίνεται παρουσία ενζύμου, E.



Μηχανισμός της καταλυτικής δράσεως των ενζύμων. Στο επάνω μέρος του σχήματος φαίνεται η αντίδραση χωρίς καταλύτη (ένζυμο).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



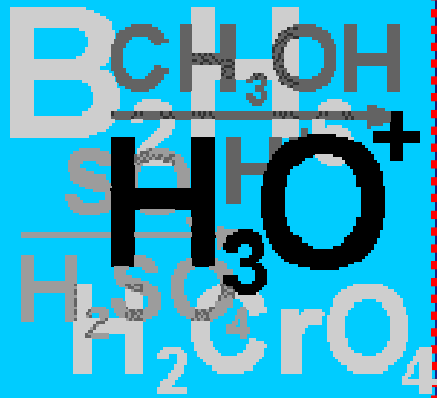
ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



- ΤΙ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
- ΠΩΣ ΟΡΙΖΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΙΑΣ ΧΗΜ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
- ΤΑΞΕΙΣ Χ. Α. ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ
- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ
- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ & ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΝΖΥΜΑ
- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

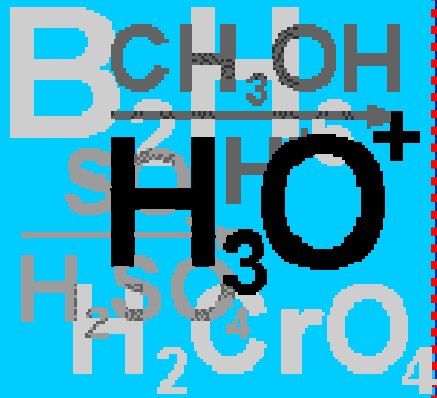


- Μεταθετικές αντιδράσεις
 - Διπλής Αντικατάστασης
 - Εξουδετέρωσης

- Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις
 - Διπλής Αντικατάστασης
 - Εξουδετέρωσης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

- Μεταθετικές αντιδράσεις
 - Διπλής Αντικατάστασης
 - Εξουδετέρωσης



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



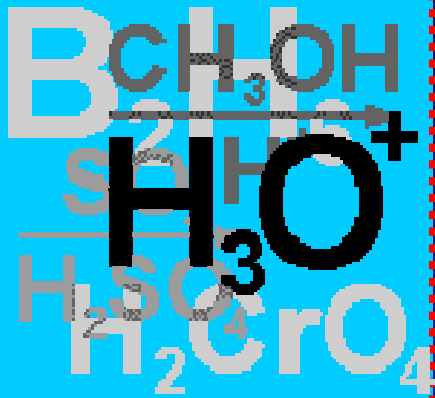
3.1.1. Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ονομάζονται οι αντιδράσεις που δίδουν δύο ηλεκτρολύτες μέσα σ' ένα διάλυμα με ανταλλαγή των ηλεκτροθετικών και των ηλεκτραρνητικών τους τμημάτων σύμφωνα με το σχήμα:



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

- Μεταθετικές αντιδράσεις
 - Διπλής Αντικατάστασης
 - Εξουδετέρωσης



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



3.1.2. Αντιδράσεις εξουδετέρωσης

Αντιδράσεις εξουδετέρωσης είναι οι αντιδράσεις ενός οξέος, ή ανυδρίτη οξέος (όξινου οξειδίου), ή οξίνου άλατος, ή επαμφοτερίζοντος οξειδίου με όξινο χαρακτήρα με μία βάση, ή ένα βασικό άλας, ή βασικό οξείδιο, ή επαμφοτερίζον οξείδιο με βασικό χαρακτήρα για το σχηματισμό άλατος και νερού:



Παραδείγματα:



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

- Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις
 - Διπλής Αντικατάστασης
 - Εξουδετέρωσης

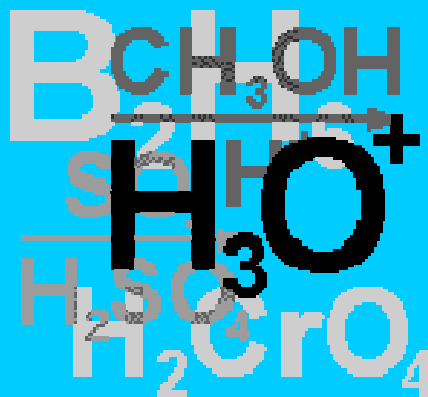
3.2. Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι αντιδράσεις, στις οποίες μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) κάποιων στοιχείων στις ενώσεις που αντιδρούν.

Κάθε αντίδραση που συνοδεύεται με αποβολή ηλεκτρονίων από ένα άτομο στοιχείου σε μια ένωση χαρακτηρίζεται σαν **οξείδωση**, ενώ κάθε αντίδραση, που συνοδεύεται με πρόσληψη ηλεκτρονίων χαρακτηρίζεται σαν **αναγωγή**.

Οξειδωτικά σώματα είναι τα σώματα, που μπορούν να προκαλέσουν οξείδωση, δηλαδή είναι οι ενώσεις που περιέχουν άτομο στοιχείου, που έχει την τάση να προσλαμβάνει ηλεκτρόνια και να ανάγεται.

Αναγωγικά σώματα είναι τα σώματα, που μπορούν να προκαλέσουν αναγωγή, είναι δηλαδή οι ενώσεις που περιέχουν άτομο στοιχείου, που έχει την τάση να αποβάλλει ηλεκτρόνια και να οξειδώνεται. Οι αντιδράσεις οξείδωσης και αναγωγής αντισταθμίζουν η μία την άλλη στην αποβολή και πρόσληψη ηλεκτρονίων, ώστε όσα ηλεκτρόνια αποβάλλει το αναγωγικό, να προσλαμβάνει το οξειδωτικό σώμα.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

- Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις
 - Διπλής Αντικατάστασης
 - Εξουδετέρωσης

Οξειδωτικά σώματα είναι οι ενώσεις, που περιέχουν στοιχείο με υψηλό ή ενδιάμεσο Α.Ο. και έχει τη δυνατότητα ελάττωσής του, το σώμα, δηλαδή, να μπορεί να αναχθεί. Οξειδωτικά σώματα είναι: H_2SO_4 (Α.Ο.s = +6), KMnO_4 (Α.Ο.Mn = +7), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Α.Ο.Cr = +6) κ.α.

Αναγωγικά σώματα είναι οι ενώσεις, που περιέχουν στοιχείο με χαμηλό ή ενδιάμεσο Α.Ο. και έχει την δυνατότητα αύξησης, δηλαδή το σώμα να μπορεί να οξειδωθεί. Αναγωγικά σώματα είναι: H_2S (Α.Ο.s = -2), HCl (Α.Ο.Cl = -1) κ.α.

Σημείωση: i) Όσο πιο ηλεκτραρνητικό είναι ένα στοιχείο, τόσο μεγαλύτερη οξειδωτική ικανότητα παρουσιάζει, ενώ όσο πιο ηλεκτροθετικό είναι αυτό, τόσο μεγαλύτερη αναγωγική ικανότητα παρουσιάζει.

ii) Για την παράσταση μια οξειδοαναγωγικής αντίδρασης, είναι απαραίτητη η γνώση των Α.Ο. των στοιχείων των οξειδοαναγωγικών σωμάτων, που συμμετέχουν στην οξειδοαναγωγική αντίδραση.

Οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις περιλαμβάνουν τις εξής κατηγορίες:

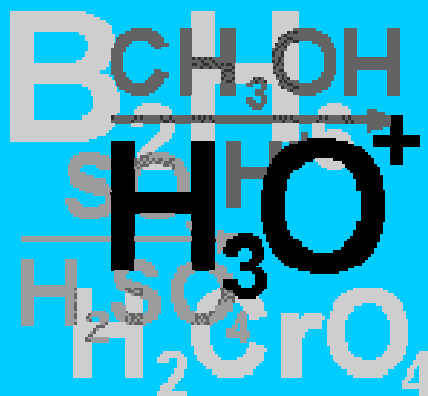
i) Αντιδράσεις σύνθεσης:



ii) Αντιδράσεις αποσύνθεσης ή διάσπασης:



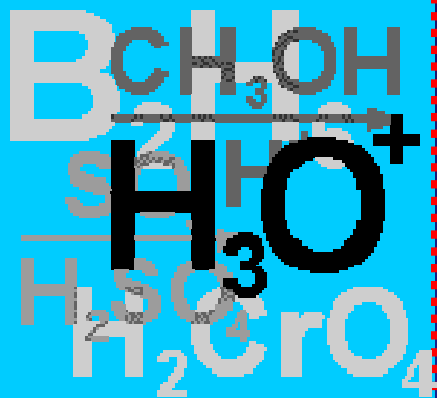
iii) Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης:



ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ





ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΤΕΛΟΣ